

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application )

Applicant: Tsuneya et al. )

Serial No.: )

Filed: September 27, 2000 )

For: APPARATUS AND METHOD )  
FOR MANAGING NETWORK )  
AND COMPUTER-READABLE )  
RECORDING MEDIUM )  
THEREOF )

Art Unit: )

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail in an envelope addressed to: Asst. Comm. for Patents, Washington, D.C. 20231, on this date.

9-27-00  
Date

Express Mail Label No.: EL409506475US

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 11-306365, filed October 28, 1999

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By

Patrick G. Burns  
Reg. No. 29,367

September 27, 2000

Sears Tower - Suite 8660  
233 South Wacker Drive  
Chicago, IL 60606  
(312) 993-0080

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCS31 U.S. PTO  
09/671008  
09/27/00

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this office.

Date of Application:       October 28, 1999

Application Number:       Japanese Patent Application  
                              No. 11-306365

Applicant(s)               FUJITSU LIMITED

April 21, 2000

Commissioner,  
Patent Office

Takahiko Kondo (Seal)

Certificate No.2000-3028487

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の誓願に記載されている事項は下記の出願誓願に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月28日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第306365号

出 願 人

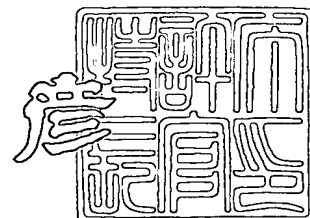
Applicant(s):

富士通株式会社

2000年 4月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3028487

【書類名】 特許願

【整理番号】 9951694

【提出日】 平成11年10月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 15/00

【発明の名称】 ネットワーク管理装置および記録媒体

【請求項の数】 3

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 恒屋 明

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 新田 将人

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089141

    【住所又は居所】 東京都目黒区平町1丁目21番20-603号

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡田 守弘

    【電話番号】 03-3725-2215

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 015543

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705795

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク管理装置および記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークに接続された管理対象を監視するネットワーク管理装置において

ネットワークに接続された管理対象の構成情報を登録する管理オブジェクトと

上記管理オブジェクトに登録された管理対象の間の依存関係を登録する関係オブジェクトと、

上記管理対象からイベントを受信したときに該当する上記関係オブジェクト中の依存関係を参照して当該イベントの選別を行なう手段と、

上記管理対象の変更、追加の通知があったときに上記管理オブジェクトの変更、追加する手段と、

上記変更、追加された管理対象について該当する依存関係生成ルールをもとに上記関係オブジェクトを変更、追加する手段と  
を備えたことを特徴とするネットワーク管理装置。

【請求項 2】

ネットワークに接続された管理対象を監視するネットワーク管理装置において

ネットワークに接続された管理対象の構成情報を登録する管理オブジェクトと

上記管理オブジェクトに登録された管理対象の間の依存関係を登録する関係オブジェクトと、

上記管理対象からイベントを受信したときに該当する上記関係オブジェクト中の依存関係を参照して当該イベントの選別を行なう手段と、

上記管理対象の変更、追加の通知があったときに上記管理オブジェクトの変更、追加する手段と、

上記管理オブジェクト中に登録されている管理対象を画面上に表示し、当該表

示された管理対象のうちから依存関係を登録する管理対象の選択、および依存関係の指示に対応して上記関係オブジェクトを変更、追加する手段とを備えたことを特徴とするネットワーク管理装置。

【請求項 3】

ネットワークに接続された管理対象の構成情報を管理オブジェクトに登録する手段と、

上記管理オブジェクトに登録された管理対象の間の依存関係を関係オブジェクトに登録する手段と、

上記管理対象からイベントを受信したときに該当する上記関係オブジェクト中の依存関係を参照して当該イベントの選別を行なう手段と、

上記管理対象の変更、追加の通知があったときに上記管理オブジェクトの変更、追加する手段と、

上記変更、追加された管理対象について該当する依存関係生成ルールをもとに上記関係オブジェクトを変更、追加する手段として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、ネットワークに接続された管理対象を監視するネットワーク管理装置および記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、分散ネットワークシステムの障害管理を行なう場合には、ネットワークに接続されたコンピュータ、ネットワーク機器（ルータ、ハブなど）、およびソフトウェアなどの管理対象を監視するエージェントというプログラムをそれぞれ配置して当該エージェントから構成情報を管理サーバが収集してマップとして表示し、障害が発生したときに、エージェントが発行する SNMP トラップなどの障害イベントを管理サーバが受信し、障害イベントが発生した管理対象に対応する構成情報のアイコンを点滅させ、障害が発生したことを管理者に知らせるよう

にしていた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

このため、ネットワークに多数の管理対象（ルータ、ハブ、コンピュータ、ソフトウェアなど）が接続されている場合に、1つの管理対象で発生した障害が他の管理対象に波及してしまい、多数の管理対象に対応する構成情報のアイコンが点滅していずれが障害の根本原因なのか判断し難く、専門的知識を駆使していずれの管理対象が障害発生元かを特定しなければならず、迅速に障害に対処できないという問題があった。

【 0 0 0 4 】

また、ネットワーク構成や接続される機器（ルータ、ハブ、パソコンなどの機器）などの管理対象が動的に変化するため、これに動的に対処しかつ障害発生元を自動的に特定することが望まれている。

【 0 0 0 5 】

本発明は、これらの問題を解決するため、ネットワークに接続された管理対象を管理する管理オブジェクトおよび管理対象間の依存関係を管理する関係オブジェクトを設け、管理対象の動的な追加、変更などを行なうと共にイベントをもとに障害発生元を特定することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

図 1 を参照して課題を解決するための手段を説明する。

図 1 において、サーバ 1 は、ネットワークに接続された図 2 に示す管理対象のルータ、ハブ、マシンなどを監視するものであって、関係情報生成手段 2、イベント相関手段 4、イベント収集手段 5、関係情報生成ルール 6 などから構成されるものである。

【 0 0 0 7 】

関係情報生成手段 2 は、管理対象の間の関係情報を生成するものである。

イベント相関手段 4 は、イベントの間の関係を調べ、選択するものである。

イベント収集手段 5 は、管理対象からイベントを収集するものである。



【 0 0 0 8 】

関係情報生成ルール 6 は、管理対象の間の関係情報を自動生成するルールである。

管理オブジェクト 8 は、管理対象の構成情報などを登録して管理するものである。

【 0 0 0 9 】

関係オブジェクト 9 は、管理対象の間の関係情報を登録するものである。

次に、動作を説明する。

イベント収集手段 5 がネットワークに接続された管理対象中のエージェント 2 1 から送信されたイベントを受信して収集し、イベント相関手段 4 が該当する関係オブジェクト 9 中の依存関係を参照して障害のイベントの選別を行ない、選別した後の障害イベントを出力（例えば画面上の該当する管理対象のアイコンを点滅表示）するようにしている。

【 0 0 1 0 】

この際、管理対象の変更、追加などの通知があったときに管理オブジェクト 8 の変更、追加などすると共に、関係情報生成手段 2 が変更、追加などされた管理対象について該当する依存関係生成ルール 6 をもとに関係オブジェクト 9 を変更、追加などするようにしている。

【 0 0 1 1 】

また、管理対象の変更、追加などの通知があったときに管理オブジェクト 8 の変更、追加などすると共に、関係情報生成手段 2 が管理オブジェクト 8 中に登録されている管理対象を画面上に表示し、表示された管理対象のうちから依存関係を登録する管理対象の選択および依存関係の指示に対応して関係オブジェクト 9 を変更、追加などするようにしている。

【 0 0 1 2 】

従って、ネットワークに接続された管理対象を管理する管理オブジェクト 8 および管理対象間の依存関係を管理する関係オブジェクト 9 を設け、管理対象の動的な追加、変更などを行なうと共にイベントをもとに障害発生元を特定して表示などすることが可能となる。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

次に、図 1 から図 1 2 を用いて本発明の実施の形態および動作を順次詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明のシステム構成図を示す。

図 1 において、サーバ 1 は、図示外の記録媒体から読み出したプログラムを主記憶にローディングして起動し以下に説明する各種処理を行なうものであって、ここでは、ネットワークに接続された図 2 に示す管理対象のルータ、ハブ、マシンなどを監視するものであり、関係情報生成手段 2、構成情報収集手段 3、イベント相関手段 4、イベント収集手段 5、関係情報生成ルール 6 などから構成されるものである。

【 0 0 1 5 】

関係情報生成手段 2 は、管理対象（例えばルータ、ハブ、マシンなど）の間の依存関係などの関係情報を生成したり、更に関係オブジェクト 9 に格納したりなどするものである。

【 0 0 1 6 】

構成情報収集手段 3 は、ネットワークに接続された管理対象の構成情報を収集したり、更に収集した構成情報を管理オブジェクト 8 に登録したりなどするものである。

【 0 0 1 7 】

イベント相関手段 4 は、管理対象中のエージェント 2 1 から送信されて受信した各種イベント、ここでは、障害イベントについて関係オブジェクト 9 を参照して相互の間の関係を調べ、選択したりなどするものである。

【 0 0 1 8 】

イベント収集手段 5 は、管理対象中のエージェント 2 1 から送信されたイベントを収集したりなどするものである。

関係情報生成ルール 6 は、管理対象の間の関係情報を自動生成するルールである（図 8 参照）。

【0 0 1 9】

オブジェクトDB 7は、オブジェクトを登録して管理するものであって、ここでは、管理オブジェクト 8 および関係オブジェクト 9 を登録して管理するものである。

【0 0 2 0】

管理オブジェクト 8 は、管理対象の構成情報などを登録して管理するものである（図 1 0 の（a）、（b）参照）。

関係オブジェクト 9 は、管理対象の間の関係情報を登録するものである（図 1 0 の（c）参照）。

【0 0 2 1】

イベントテーブル 1 0 は、ネットワークに接続された管理対象中のエージェント 2 1 から送信されたイベントを受信して格納するものである（図 1 1、図 1 2 参照）。

【0 0 2 2】

図 2 は、本発明の画面例を示す。ここで、上段の画面は、管理オブジェクト 8 中の各管理対象の構成情報（例えばルータ、ハブ、マシンなど）をもとに図示のルータ 1 1、1 4、ハブ 1 2、マシン 1 3 をアイコンで表示し、更に、関係オブジェクト 9 中の依存関係をもとに矢印で結んだりしたものである。

【0 0 2 3】

左下の画面は、管理対象の間の依存関係を指示するときのサブ画面を示す。ここでは、点線の矢印で示した①ハブ 1 2 および②マシン 1 3 を順次クリックして管理対象を選択して図示のサブ画面上の左および右にアイコンでそれぞれ表示する。次に、サブ画面上の上段部分で「右で異常発生時の左への影響」として

- ・ 重大
- ・ 軽度
- ・ 影響無

のいずれかを選択する（ここでは、影響無を選択する）。また、同様に、サブ画面上の下段部分で「左で異常発生時の右への影響」として

- ・ 重大

- ・ 軽度
- ・ 影響無

のいずれかを選択する（ここでは、重大を選択する）。図示のサブ画面上に示すように選択することにより、後述する図10の（c）のハブマシンのインスタンス（関係オブジェクト8）に示すように登録し、図2の上段の画面上のハブ12からマシン13への実線の矢印③を表示することが可能となる。

【0024】

以上のように、管理オブジェクト8中の構成情報をもとに図2の画面上にネットワークに接続された管理対象をアイコンとして図示のように表示すると共に、画面上に表示された管理対象のアイコンのうち依存関係を付与する2つのアイコンを選択して左下のサブ画面を表示し、管理対象の間の依存関係（重大、軽微、影響無しのいずれか）を指定することで関係オブジェクト9中に管理対象の間の依存関係を登録し合わせて画面上に依存関係の向きを矢印を用いて表示することが可能となる。

【0025】

尚、図2のエージェント21は、管理対象中にそれぞれ配置して管理対象の障害イベントなどをサーバ1に送信したりなどするもの（プログラム）である。

図3は、本発明のオブジェクト説明図を示す。これは、図2の画面上の左半分の管理対象および依存関係について、管理オブジェクト8および関係オブジェクト9に登録した様子を示す。点線は、図2でハブ14およびマシン15を追加したときに、自動的に生成された管理オブジェクト8および関係オブジェクト9を示す。

【0026】

以上のように、ネットワークに接続された管理対象（ルータ、ハブ、マシンなど）について、構成情報を管理オブジェクト8にそれぞれ登録すると共に、管理対象の間の依存関係を関係オブジェクト9にそれぞれ登録することにより、図2の左半分に示すように、階層構造を持って管理対象をそれぞれ表示および矢印で依存関係をそれぞれ表示することが可能となる。更に、点線で示すように管理対象を追加すると、管理オブジェクト8および関係オブジェクト9をそれぞれ追加

して図2のハブ14およびマシン15とその間を結ぶ矢印で依存関係をそれぞれ追加して表示、即ち動的に追加して表示することが可能となる。以下順次詳細に説明する。

【0027】

図4は、本発明の動作説明フローチャート（生成）を示す。これは、図2の画面および左下のサブ画面を用いて関係オブジェクトを生成するときの手順を示したものである。

【0028】

図4において、S1は、アイコンをクリックする。

S2は、処理メニューを表示する。これは、S1のアイコンのクリックに対応して、処理メニュー（ここでは、関係付け処理を含む処理メニュー）を表示する。

【0029】

S3は、関係付けが選択されたか判別する。これは、S2で表示した処理メニュー上で関係付けの処理が選択されたか判別する。YESの場合には、S4に進む。NOの場合には、選択された他の処理を実行する。

【0030】

S4は、関係付け先を選択する。これは、図2の画面の上段の例えば①のハブ12のアイコンと、②のマシン13のアイコンとをクリックし、関係オブジェクトを作成する管理対象をそれぞれ選択する。

【0031】

S5は、関係情報の追加画面を表示する。これは、図2の左下のサブ画面上にS4で選択した2つの管理対象（ここでは、①のハブ12のアイコンと、②のマシン13のアイコン）を表示、および依存関係を指定する下記の情報を表示する。

【0032】

・ 右で異常発生時の左への影響

・ 重大

・ 軽微

- ・ 影響無
- ・ 左で異常発生時の右への影響
  - ・ 重大
  - ・ 軽微
  - ・ 影響無

S 6 は、依存関係を選択する。これは、S 5 で図 2 の左下のサブ画面上に表示された上記 2 つの方向（左→右、左←右）について、ここでは右側に記載したように、

- ・ 左→右：重大
- ・ 左←右：影響無

を選択する。

【 0 0 3 3 】

S 7 は、ハブマシンクラスのインスタンスを生成する。これにより、後述する図 1 0 の（c）のハブマシンのインスタンス（関係オブジェクト 9）が作成されたこととなる。

【 0 0 3 4 】

以上のように、図 2 の画面上で処理メニューから関係付け処理を選択した後、関係付けする管理対象（例えば図 2 の①のハブと、②のマシン）を選択し図 2 の左下のサブ画面を表示し、サブ画面上で依存関係を選択（ここでは、左→右：重大、左←右：影響無）すると、自動的に関係オブジェクト 9 として後述する図 1 0 の（c）の関係オブジェクト 9 を生成することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、本発明の動作説明フローチャート（追加）を示す。これは、管理対象の追加に伴い関係オブジェクト 9 を自動生成するときの手順を示したものである。

【 0 0 3 6 】

図 5 において、S 1 1 は、ノードの追加のルールを実行開始する。

S 1 2 は、同じ M a c アドレスを持つハブを検索する。これは、ノードとして例えば図 2 のマシン 1 5 を追加しようとした場合に、当該ノードである図 2 のマ

シン 15 の Mac アドレスと等しい Mac アドレスを持つハブを探すと、ここでは、当該マシン 15 が直接に接続しているハブ 14 のポートに同一の Mac アドレスが保持されているので、ここでは、有りとなる。

【0037】

S 13 は、ありか判別する。ここでは、図 2 のマシン 15 の Mac アドレスと同一の Mac アドレスをハブ 14 が持っているとは判明したので、YES となり、S 14 でハブ-マシンクラスのインスタンス（後述する図 10 の（c）の関係オブジェクト 9）を、S 21 から S 24 の手順により自動生成する。

【0038】

S 21 は、オブジェクト ID 1 にハブのオブジェクト ID=02 を代入する。これにより、図 10 の（c）の関係オブジェクト 9 のオブジェクト ID 1（親）の欄に、図 2 の親であるハブ 14 のオブジェクト ID=02 が代入されて登録されたこととなる。

【0039】

S 22 は、オブジェクト ID 2 にマシンのオブジェクト ID=03 を代入する。これにより、図 10 の（c）の関係オブジェクト 9 のオブジェクト ID 2（子）の欄に、図 2 の子であるマシン 15 のオブジェクト ID=03 が代入されて登録されたこととなる。

【0040】

S 23 は、依存 1→2 に重大を代入する。これは、例えば後述する図 8 のハブ-マシンのインスタンス（関係オブジェクト 9）を自動作成するルールに従い、依存 1→2 に重大、即ち図 2 の親のハブ 14 から子のマシン 15 への依存関係が重大であるということを、図 10 の（c）の「依存 1→2」の欄に図示のように代入する。

【0041】

S 24 は、依存 2→1 に影響無を代入する。これは、例えば後述する図 8 のハブ-マシンのインスタンス（関係オブジェクト 9）を自動作成するルールに従い、依存 2→1 に影響無、即ち図 2 の子のマシン 15 から親のハブ 14 への依存関係が影響無であるということを、図 10 の（c）の「依存 2→1」の欄に図示の

ように代入する。

【 0 0 4 2 】

以上によって、管理対象（ルータ、ハブ、マシンなど）が追加されたときに、該当するルール（例えばハブにマシンが追加接続された場合には、後述する図 8 のルール）に従い追加された管理対象と他の管理対象と間の依存関係を登録する関係オブジェクト 9 を自動生成することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、本発明の動作説明フローチャート（生成）を示す。

図 6 において、S 3 1 は、他の処理で検出された管理オブジェクトを作成する。これは、ネットワークに例えば追加されて検出された管理対象の構成情報を登録した管理オブジェクト 8（例えば図 1 0 の（a）あるいは（b）の管理オブジェクト）を作成する。

【 0 0 4 4 】

S 3 2 は、追加情報を受信する。これは、関係オブジェクト 9 を作成するために必要な追加情報（M a c アドレスなど）を管理対象中に配置したエージェントから受信する。

【 0 0 4 5 】

S 3 3 は、クラスを判別する。これは、検出された管理対象と依存関係を作成する管理対象とのクラスを判別する。

S 3 4 は、ルールを検索する。これは、S 3 3 で判別したクラスに適用するルール（例えばハブとマシンというクラスに適用する図 8 のルール）を検索する。

【 0 0 4 6 】

S 3 5 は、ルールを実行する。これは、S 3 4 で適用するルールを検索してみ付け、当該見つけたルールに従い関係オブジェクト（例えば図 8 のルールに従い図 1 0 の（c）の関係オブジェクト 9）を自動作成する。そして、S 3 4、S 3 5 を繰り返し、全ての関係オブジェクト 9 を作成する。

【 0 0 4 7 】

以上によって、管理オブジェクト 8 が検出されると、当該管理オブジェクト 8 に対応する管理対象と直接に接続されている他の管理対象（管理オブジェクト 8



に対応する管理対象) との間の依存関係を関係オブジェクト 9 として該当ルールを適用して自動生成することが可能となる。

【0048】

図 7 は、本発明のクラス構造例を示す。ここでは、図示のように左側から

- ・ Hub クラス :
  - ・ Object ID
  - ・ Port No [ ]
  - ・ MAC Address [ ]
- ・ Hub-MachineRel クラス :
  - ・ Object ID1
  - ・ Object ID2
  - ・ Dependency (依存関係)
- ・ Machine クラス :
  - ・ Object ID
  - ・ MAC Address [ ]
  - ...

という内容を少なくともそれぞれ登録するようにしている。ここで、記述した各内容は、図 7 の下段に示す通りである。

【0049】

以上のように、クラス構造で表現し、Hub クラスのインスタンスおよび Machine クラスのインスタンスを既述した管理オブジェクト 8 として分かり易く記述 (例えば図 10 の (a), (b) 参照) し、Hub-MachineRel クラスのインスタンスを関係オブジェクト 9 として記述 (図 10 の (c) 参照) している。

【0050】

図 8 は、本発明の関係生成ルール例を示す。このルールは、ハブとマシンとの間の関係オブジェクト 9 を自動生成するためのルールである。先頭の 2 行の

- ・ 対象となる管理オブジェクトのクラス 1 : Hub クラス
- ・ 対象となる管理オブジェクトのクラス 2 : Machine クラス

によって、Hubクラスと、Machineクラスとの関係オブジェクト9の生成ルールである旨を定義している（他のクラス間の定義も同様である）。

【0051】

次に、条件である

- ・クラス1のMAC Address属性とクラス2のMAC Address属性が等しい

という条件に合致するときに、Hub-MachineRelクラスを生成する。生成する関係オブジェクトの属性は。

【0052】

- ・Dependency属性←クラス2のインスタンスはクラス1のインスタンスに依存する

- ・Dependency属性←クラス1のインスタンスはクラス2のインスタンスに影響無  
と登録する。

【0053】

以上の図8のルールに従い、ハブとマシンとが接続されたときの関係オブジェクト9である、例えば図10の(c)の関係オブジェクト9を自動作成することが可能となる。

【0054】

図9は、本発明の動作説明フローチャートを示す。

図9において、S41は、ハブの追加のルール実行開始する。

S42は、同じMacアドレスを持つハブを検索する。これは、例えば図2のハブ14が追加されたときに当該ハブ14のMACアドレスと同一のMacアドレスを持つハブ、ここでは、直ぐ上位の①のハブを見つける（①のハブの管理オブジェクト8中のポートのいずれかに追加したハブ14のMACアドレスと同一のものをを見つける）。

【0055】

S43は、ありか判別する。YESの場合には、S44に進む。NOの場合には、同一のMACアドレスが見つからなかったので終了する。

S 4 4 は、ハブーハブクラスのインスタンスを生成する。これは、ハブとハブとの依存関係を登録した関係オブジェクト 9 を、S 5 1 から S 5 4 の手順により生成する。

【0056】

S 5 1 は、オブジェクト ID 1（親）にハブのオブジェクト ID を代入する。これにより、図 10 の（c）の関係オブジェクト 9 と同様の、ハブーハブのインスタンス（関係オブジェクト 9）のオブジェクト ID 1（親）の欄に、親のハブのオブジェクト ID が代入されて登録されたこととなる。

【0057】

S 5 2 は、オブジェクト ID 2（子）にハブのオブジェクト ID を代入する。これにより、図 10 の（c）の関係オブジェクト 9 と同様の、ハブーハブのインスタンス（関係オブジェクト 9）のオブジェクト ID 2（子）の欄に、子のハブのオブジェクト ID が代入されて登録されたこととなる。

【0058】

S 5 3 は、依存 1→2 に重大を代入する。これは、例えば後述する図 8 のハブーマシンのインスタンス（関係オブジェクト 9）を自動作成するルールと同様の、ハブーハブのインスタンス（関係オブジェクト 9）を生成するルールに従い、依存 1→2 に重大、即ち親のハブから子のハブへの依存関係が重大であるということ、図 10 の（c）の「依存 1→2」の欄と同様に、図示のように代入する。

【0059】

S 5 4 は、依存 2→1 に影響無を代入する。これは、同様に、子のハブから親のハブへの依存関係が影響無であるということ、図 10 の（c）の「依存 2→1」の欄と同様に、図示のように代入する。これら S 5 1 から S 5 4 によって、管理対象（ハブ）に管理対象（ハブ）が追加されたときに、該当するルールに従い追加された管理対象（ハブ）と他の管理対象（ハブ）と間の依存関係を登録する関係オブジェクト 9 を自動生成することが可能となる。

【0060】

S 4 5 は、同じ Mac アドレス X を持つマシンを検索する。

S 4 6 は、ありか判別する。Y E S の場合には、S 4 7 に進む。N O の場合には終了する。

【 0 0 6 1 】

S 4 7 は、ハブマシンのインスタンス（関係オブジェクト 9）を既述した図 5 の S 2 1 から S 2 4 と同様にして生成する（図 1 0 の（c）参照）。

以上によって、図 2 のハブ 1 4 およびマシン 1 5 が追加されたときに当該追加されたハブ 1 4 とマシン 1 5 の構成情報を登録した管理オブジェクト 8 をもとに、S 4 1 から S 4 7 によってハブハブの間の依存関係、およびハブマシンの間の依存関係をそれぞれの関係オブジェクト 9 に自動的に登録することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

図 1 0 は、本発明のインスタンス例を示す。

図 1 0 の（a）は、ハブのインスタンス（管理オブジェクト 8）の例を示す。ハブのインスタンス（管理オブジェクト 8）は、図示の下記の構成情報を登録したものである。

【 0 0 6 3 】

- ・管理対象 I D : ハブ 0
- ・オブジェクト I D : 0 2
- ・ポート毎に接続先 M a c アドレスあるいは自 M a c アドレス

以上のように、ハブの管理オブジェクト 8 にポート毎に接続先の管理対象（ハブ、ルータ、マシンなど）の M a c アドレスを当該ハブが持つ機能により自動登録（学習）することにより、既述した図 5、図 9 などのときに接続先の管理対象の M a c アドレスと一致するときは相互に接続されていることを自動的に検索し、相互の間の依存関係を登録した関係オブジェクト 9 を自動生成することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 の（b）は、マシンのインスタンス（管理オブジェクト 8）の例を示す。マシンのインスタンス（管理オブジェクト 8）は、図示の下記の構成情報を登録したものである。

【0065】

- ・管理対象ID：マシン0
- ・オブジェクトID：03
- ・Macアドレス：Mac1

以上のように、マシンの管理オブジェクト8にオブジェクトIDおよびMacアドレスを登録することにより、既述した図5、図9などのときに当該Macアドレスをもとに、接続先のハブなどの管理対象のMacアドレスと一致するときは相互に接続されていることを自動的に検索などし、相互の間の依存関係を登録した関係オブジェクト9を自動生成することが可能となる。

【0066】

図10の(c)は、ハブーマシンのインスタンス(関係オブジェクト9)の例を示す。これは、図10の(a)と(b)の間の依存関係を登録した関係オブジェクト9であって、図示の下記の情報を登録したものである。

【0067】

- ・管理対象：ハブーマシン0
- ・オブジェクトID1(親)：02(親となる管理対象のオブジェクトID)
- ・オブジェクトID1(子)：03(子となる管理対象のオブジェクトID)
- ・依存1→2(親から子への依存関係)：重大
- ・依存2→1(子から親への依存関係)：影響無

以上のように、親から子への依存関係、および子から親への依存関係をルールに従い自動登録することにより、後述する図11および図12を用いて説明するように、障害イベントが管理対象中のエージェント21から図1のサーバ1に通知されたときに、依存関係をもとに影響のあるイベントを抑止し、障害の根本原因となった管理対象のみを図2の画面上で点滅などして管理者に知らせることが可能となる。

【0068】

図11は、本発明の監視フローチャートを示す。

図 11 において、S 61 は、エージェントからのイベントを受信する。これは、管理対象中に配置してあるエージェント 21 から自身の管理対象の障害などの情報を設定したイベント（例えば SNMP トラップなどのイベント）を、図 1 のサーバ 1 を構成するイベント収集手段 5 が受信する。

【0069】

S 62 は、関係オブジェクト 8 を検索して、関係する管理オブジェクトを調べる。これは、S 62 で受信した障害イベントに設定されている管理対象（オブジェクト ID など）が登録されている例えば既述した図 10 の（c）の関係オブジェクト 9 があるかを調べる。

【0070】

S 63 は、関係する管理オブジェクト 8 のイベントを調べる。

S 64 は、ありか判別する。YES の場合には、該当するイベントの抑止フラグを後述する図 12 のイベントテーブル 10 中の該当するイベントにたてる。NO の場合には、終了する。

【0071】

以上によって、S 61 で受信した障害イベントに設定されている管理対象（オブジェクト ID など）が登録されている図 10 の（c）のような関係オブジェクト 9 が見つかった場合に、当該関係オブジェクト 9 に設定されている依存関係をもとに該当する管理オブジェクトの設定されているイベントが既に図 12 のイベントテーブル 10 に設定されていたときは抑止フラグをたてて非警告表示にする。ここで、S 62 で受信したイベントに設定されている管理対象が登録されている関係オブジェクト 9 中の依存関係が重大となっている接続方向の管理対象のイベントが既に図 12 のイベントテーブル 10 に受信して登録されているときには抑止フラグをたてて警告表示しないようにし、障害通知されるイベント中から根本原因となるイベントだけを警告表示することが可能となる。

【0072】

図 12 は、本発明のイベントテーブル例を示す。このイベントテーブル 10 は、ネットワークに接続された管理対象中のエージェント 21 から送信されたイベントを順次登録したものであって、イベントの登録時などに既述した図 11 のフ

ローチャートに従い受信したイベントに設定されている管理オブジェクトの登録されている関係オブジェクト 9 をもとに、影響を受けた方の管理オブジェクトのイベントの抑止フラグをたてて非警告表示にするようにしている。そして、抑止フラグのたっていない管理対象（管理オブジェクト）のマークを図 2 の画面上で点滅などすることにより、原因元となった管理対象のマークのみを点滅などして管理者に障害発生を通知することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ネットワークに接続された管理対象を管理する管理オブジェクト 8 および管理対象間の依存関係を管理する関係オブジェクト 9 を設け、管理対象の動的な追加、変更などを行なうと共に障害イベントをもとに障害発生元を特定して表示などする構成を採用しているため、動的に構成が変更、追加などするような分散ネットワークシステムにおいても、管理対象（ルータ、ハブ、マシンなど）から通知されるイベントの中から根本原因となるイベントだけを確実に選別して表示などし、管理者に通知することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のシステム構成図である。

【図 2】

本発明の画面例である。

【図 3】

本発明のオブジェクト説明図である。

【図 4】

本発明の動作説明フローチャート（生成）である。

【図 5】

本発明の動作説明フローチャート（追加）である。

【図 6】

本発明の動作説明フローチャート（生成）である。

【図 7】

本発明のクラス構造例である。

【図 8】

本発明の関係生成ルール例である。

【図 9】

本発明の動作説明フローチャートである。

【図 1 0】

本発明のインスタンス例である。

【図 1 1】

本発明の監視フローチャートである。

【図 1 2】

本発明のイベントテーブル例である。

【符号の説明】

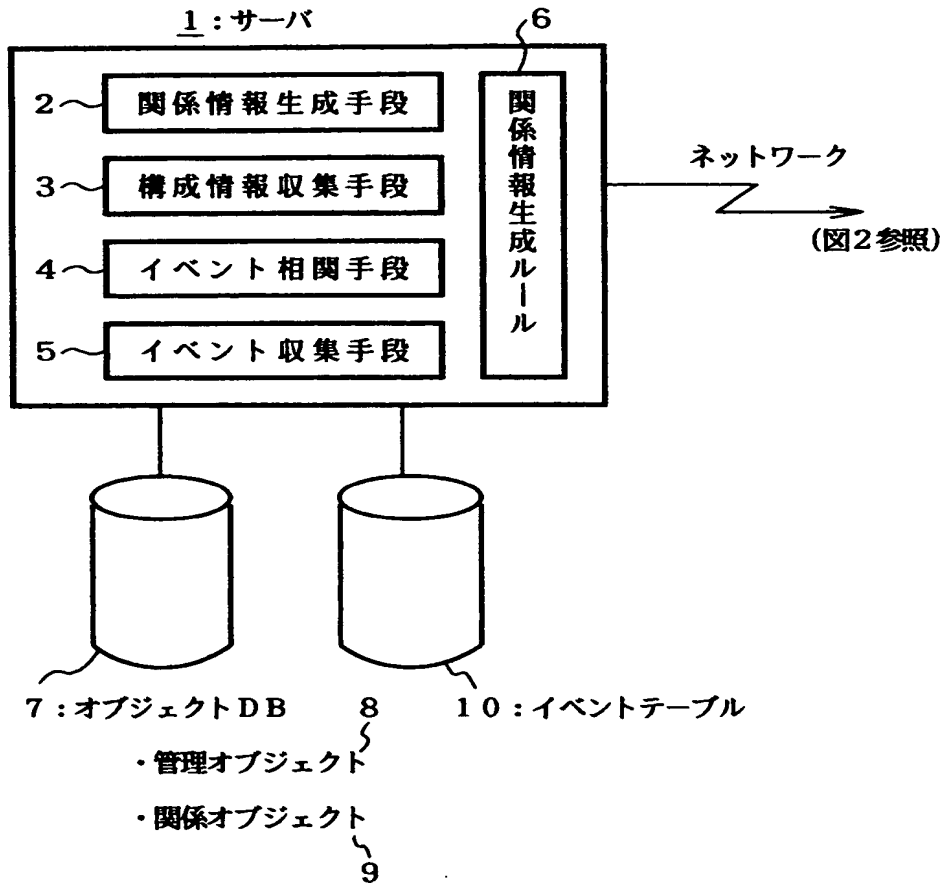
- 1 : サーバ
- 2 : 関係情報生成手段
- 3 : 構成情報収集手段
- 4 : イベント相関手段
- 5 : イベント収集手段
- 6 : 関係情報生成ルール
- 7 : オブジェクト D B
- 8 : 管理オブジェクト
- 9 : 関係オブジェクト
- 1 0 : イベントテーブル
- 1 1 : ルータ
- 1 2、1 4 : ハブ
- 1 3、1 5 : マシン (コンピュータシステム)
- 2 1 : エージェント



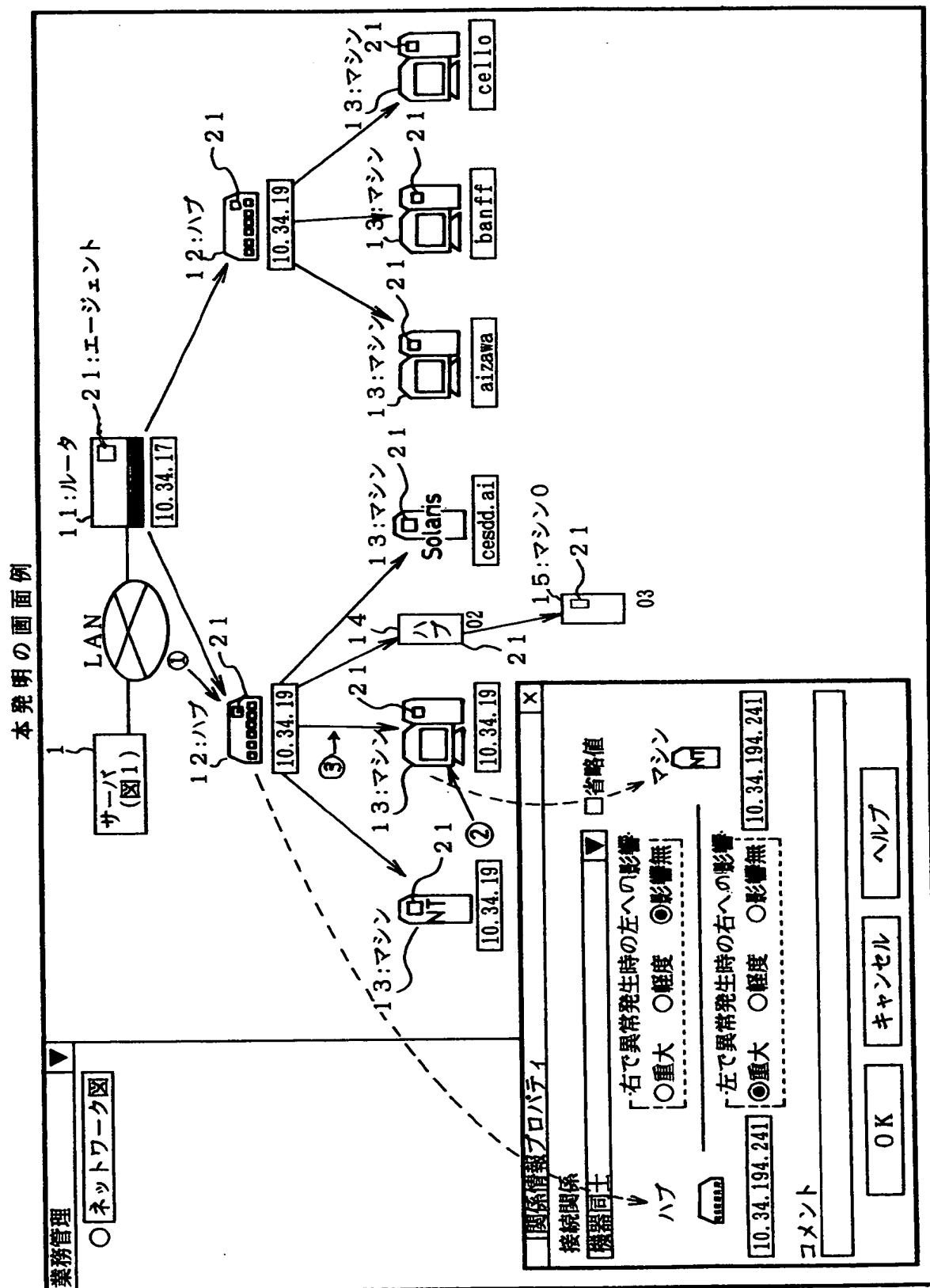
【書類名】 図面

【図 1】

本発明のシステム構成図

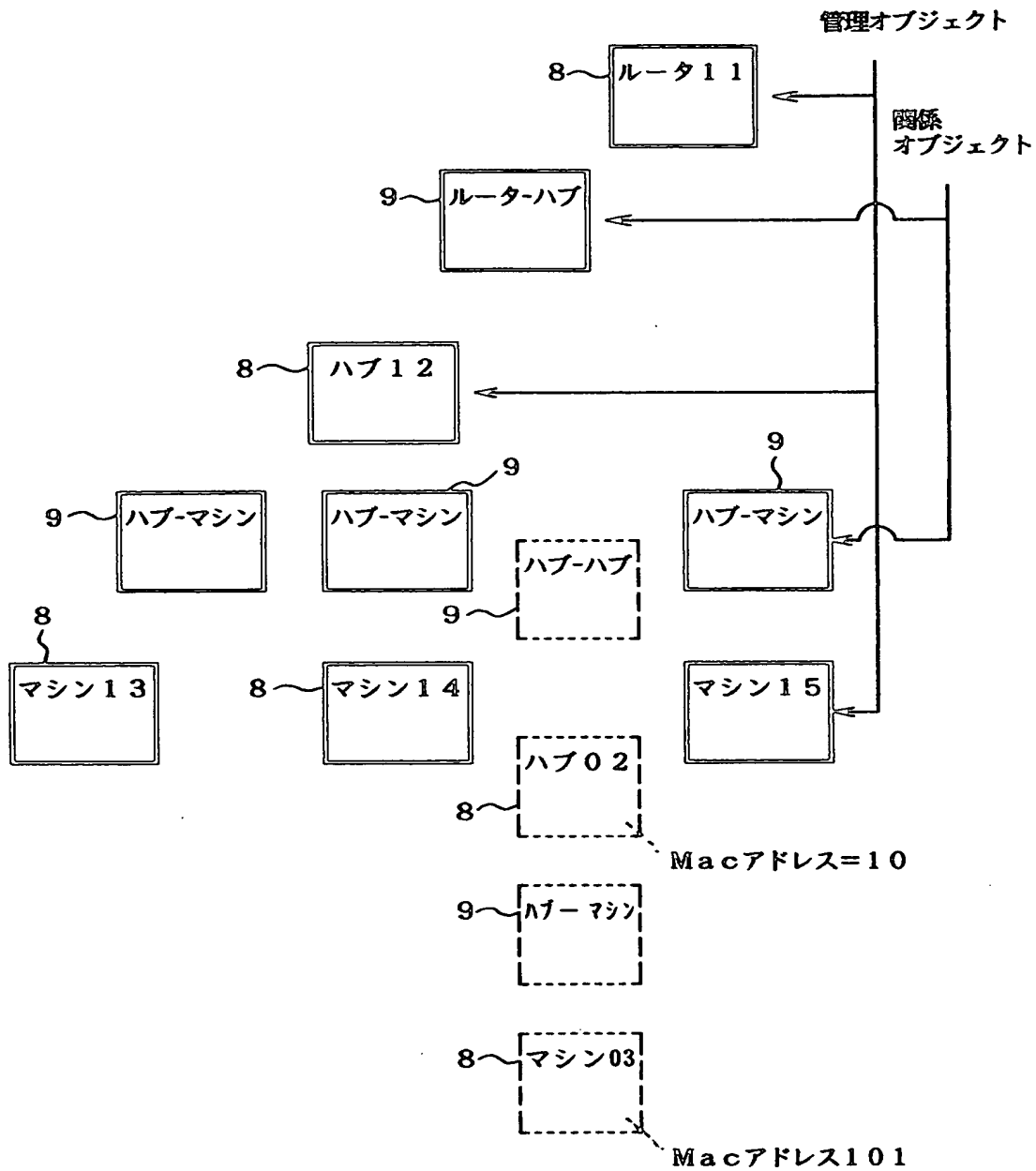


【図 2】



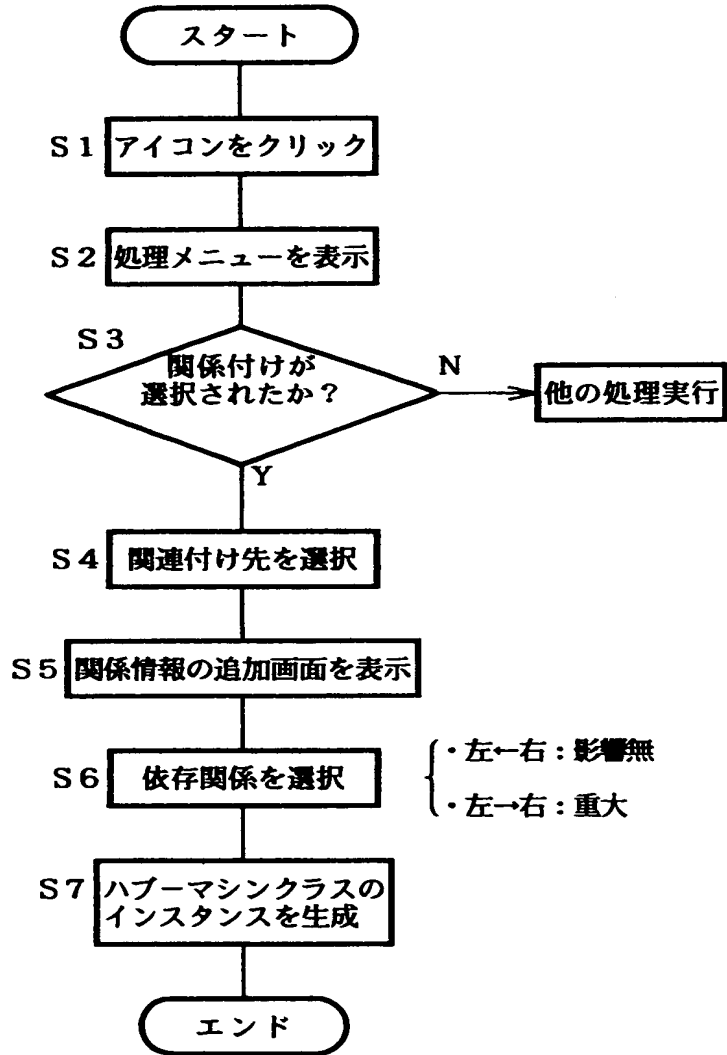
【図 3】

本発明のオブジェクト説明図  
(図2の左半分)



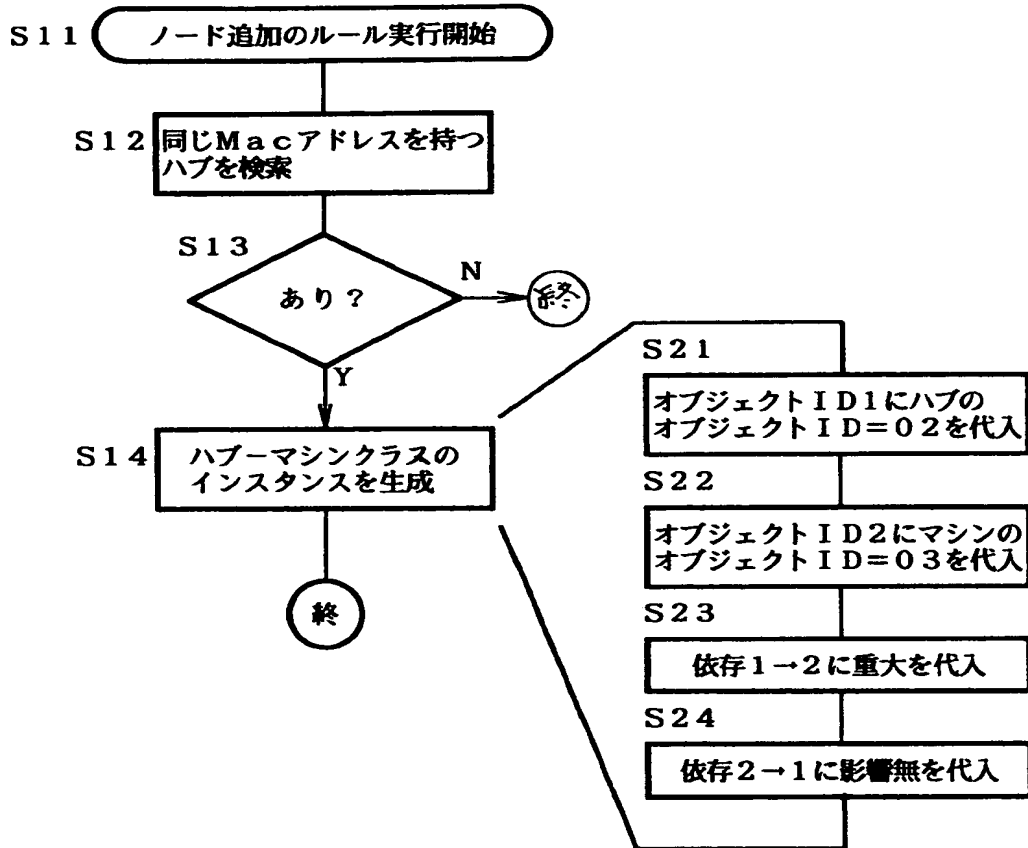
【図 4】

本発明の動作説明フローチャート（生成）



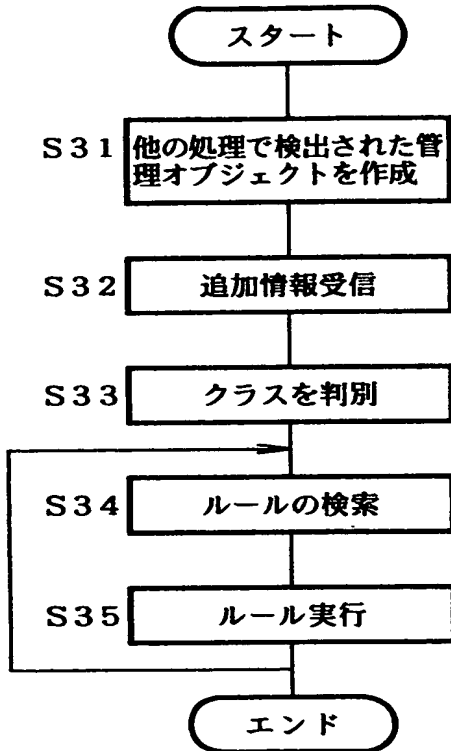
【図 5】

本発明の動作説明フローチャート（追加）



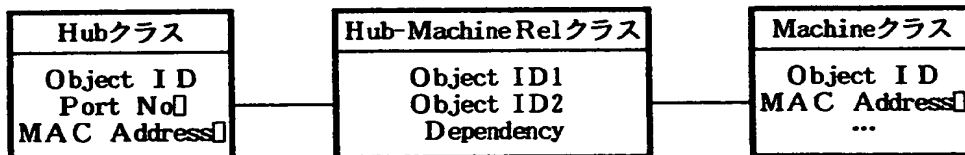
【図 6】

本発明の動作説明フローチャート（生成）



【図 7】

本発明のクラス構造例



Hubクラス：ハブを表す

Machineクラス：マシンを表す

Hub-MachineRelクラス：HubクラスのインスタンスとMachineクラスのインスタンス間の関係を表す

Object ID：クラスのインスタンスを一意に識別するID

Port No：ハブの各ポートの番号（配列）

MAC Address：ハブのポート及びマシンのインタフェースのMACアドレス（配列）

Object ID1/2：Hub-MachineRelクラスが関係付けるインスタンスのID

Dependency：Hub-MachineRelクラス関係付けるインスタンスの依存関係

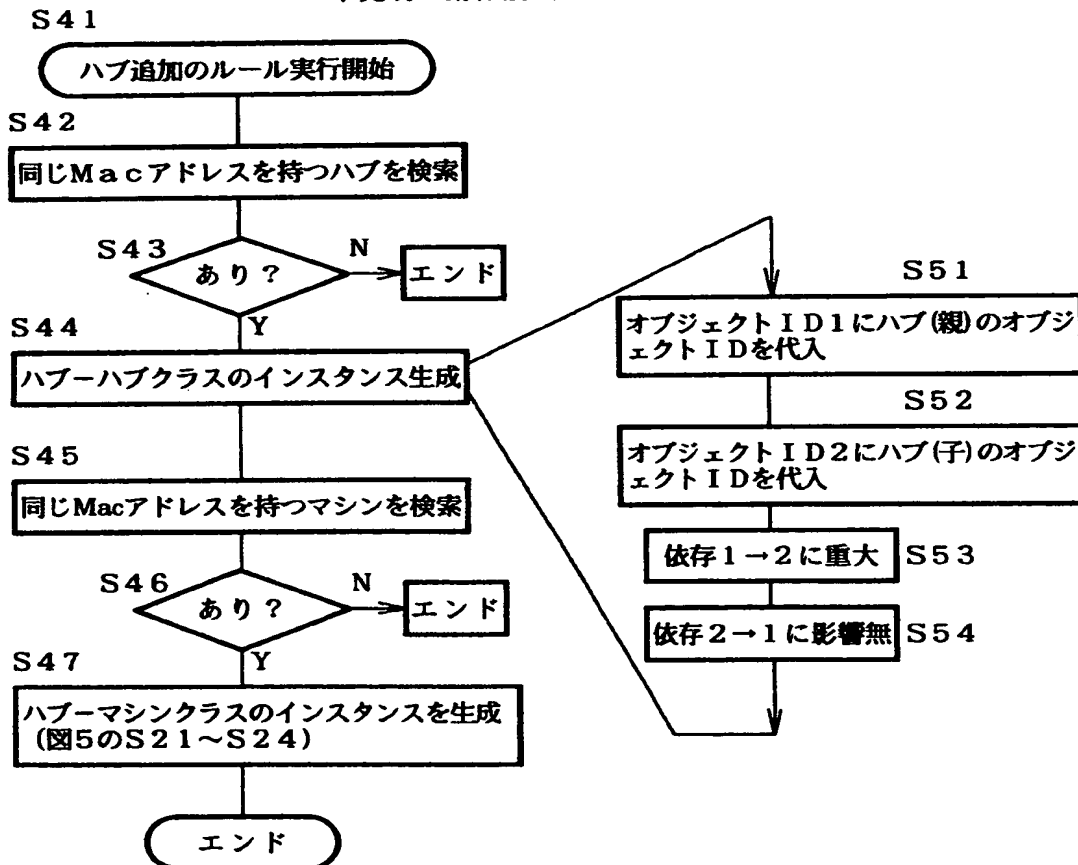
【図 8】

本発明の関係生成ルール例

ルール 1 {  
 対象となる管理オブジェクトのクラス 1 :  
   Hubクラス  
 対象となる管理オブジェクトのクラス 2 :  
   Machineクラス  
 条件 :  
   クラス 2 の MAC Address 属性とクラス 2 の MAC Address 属性が等しい  
 生成する関係オブジェクトのクラス :  
   Hub-MachineRelクラス  
 生成する関係オブジェクトの属性 :  
   Dependency属性 ← クラス 2 のインスタンスはクラス 1 のインスタンスに  
                           依存する  
   Dependency属性 ← クラス 1 のインスタンスはクラス 2 のインスタンスに  
                           影響無

【図 9】

本発明の動作説明フローチャート



【図 10】

本発明のインスタンス例

(a) ハブのインスタンス (管理オブジェクト)

管理対象 ID	オブジェクト ID	ポート接続Macアドレス		自Macアドレス	
ハブ0	02	0	Mac100		
		1	Mac101	10	
			⋮		

(b) マシンのインスタンス (管理オブジェクト)

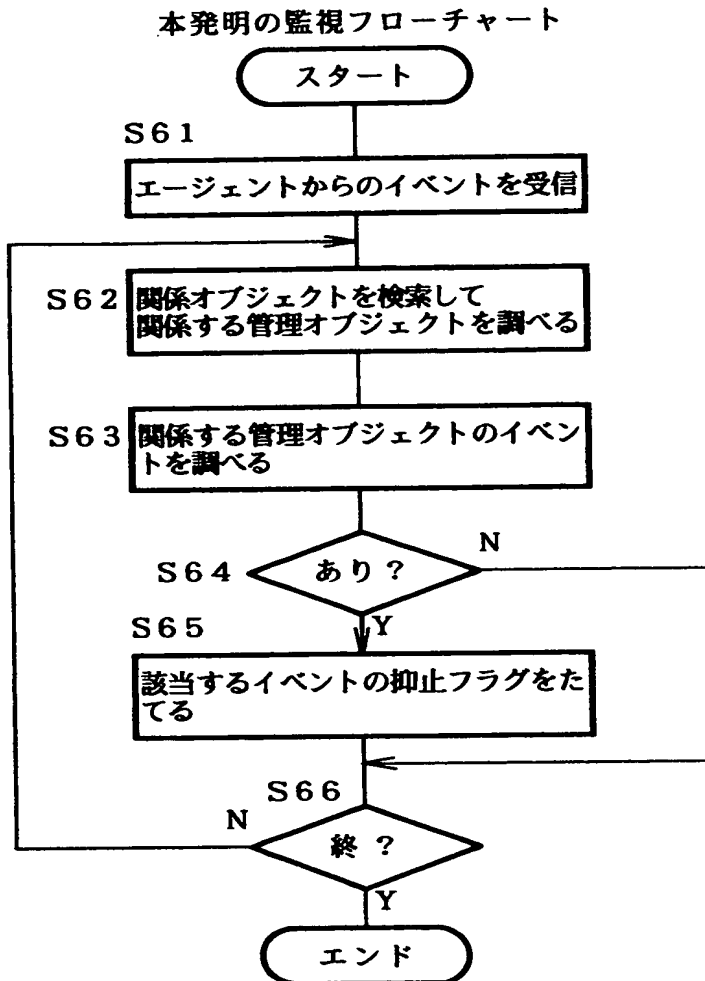
管理対象 ID	オブジェクト ID	Macアドレス	
マシン0	03	Mac1	

(c) ハブ-マシンのインスタンス (関係オブジェクト)

管理対象	オブジェクト ID1	オブジェクト ID2	依存1→2	依存2→1
ハブ- マシン0	02 (親)	03 (子)	重大	影無



【図 1 1】



【図 1 2】

本発明のイベントテーブル例

10

イベントID	オブジェクトID	抑止内容 (抑止フラグ)	
00	ハブID	無	
01	マシンID	有	
		(・重要度を下げる)	

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、ネットワークに接続された管理対象を監視するネットワーク管理装置および記録媒体に関し、ネットワークに接続された管理対象を管理する管理オブジェクトおよび管理対象間の依存関係を管理する関係オブジェクトを設け、管理対象の動的な追加、変更などを行なうと共にイベントをもとに障害発生元を特定することを目的とする

【解決手段】 ネットワークに接続された管理対象の構成情報を登録する管理オブジェクトと、管理オブジェクトに登録された管理対象の間の依存関係を登録する関係オブジェクトと、管理対象からイベントを受信したときに該当する関係オブジェクト中の依存関係を参照して当該イベントの選別を行なう手段と、管理対象の変更、追加の通知があったときに管理オブジェクトの変更、追加する手段と、変更、追加された管理対象について該当する依存関係生成ルールをもとに関係オブジェクトを変更、追加する手段とを備えるように構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社